LE NEUTON
DE LA JEUNESSE,
OU
DIALOGUES INSTRUCTIFS
ENTRE UN PÈRE ET SES ENFANS.





AVIS AU LECTEUR.

Les 7, 8 et 9e vol. du Newton de la Jeunesse, qui sont sous presse, traiteront de la nature et des propriétés de l'air; ils donneront par conséquent la description de la machine pneumatique, du fusil à vent, de la pompe à feu, du baromètre, du thermomètre, et de différens autres instrumens météorologiques.

LE NEUTON
DE LA JEUNESSE,

OU

Dialogues instructifs entre un père et ses enfans, sur la Physique, l'Astronomie et la Chymie;

OUVRAGE

Qui met les lois et les phénomènes de la nature à la portée des conceptions les moins formées et des personnes sans instruction.

Expliquez de bonne heure à vos enfans les faits naturels qui se passent journellement sous leurs yeux, et vous en ferez des hommes; indiquez-leur, si vous le savez, la raison pour laquelle un fruit mûr se détache de l'arbre, et vous leur donnerez la clef du système de l'univers. WISEMAN.

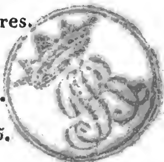
TRADUCTION DE L'ANGLAIS

Par T. P. BERTIN.

Ornée de cinq figures.

TOME VI.

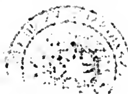




A PARIS.

AN XIII. — 1805.





PRÉFACE
DU TRADUCTEUR.

LE but de cet ouvrage est de mettre les enfans de l'âge de dix ou douze ans, pour lesquels il a été principalement entrepris, à portée de connaître les causes et les effets de tout ce qui peut fixer leur attention. Les vues de l'auteur ont été aussi de les familiariser avec les termes techniques des sciences et des arts, pour que la nouveauté des expressions qu'ils

rencontrent dans les ouvrages qu'on leur donne à lire ne puisse pas nuire aux progrès de leurs études. Combien de gens, faute de ces notions précoces, n'ont retiré aucun fruit de leurs lectures et de leurs voyages dans le cours de leur vie!

Les sciences sont le soutien de la jeunesse et la consolation des vieillards. Il est vrai que l'homme rempli de connaissances n'en est pas moins souvent exposé aux plaisanteries et aux sarcasmes des gens sans

instruction, et qui forment la grande majorité de l'espèce humaine ; mais il s'en console facilement par les jouissances qu'elles lui procurent, et qui agrandissent son être à ses propres yeux. S'il a excité le rire dans un cercle pour avoir mis sur le tapis un principe ignoré de ceux qui le composent; pour avoir osé avancer, par exemple, que toutes les sensations se réduisent au tact; que le parfum n'existe pas dans la rose; que cette fleur ne nous

fait éprouver une sensation agréable que parce que les particules qui s'en échappent affectent d'une certaine manière les nerfs olfactifs, et que l'odeur ne siége pas plus dans son calice ou ses pétales que la douleur dans le bâton du bouvier qui mène paître ses bœufs; il se tait et rentre chez lui, satisfait de lui-même, et s'applaudissant d'une critique dont les traits rejaillissent sur ses auteurs. S'il demande à la plupart des gens qui l'entourent, où

la pierre que nous soutenons facilement sur la main va prendre la cause qui la rend insupportable, lorsqu'elle tombe seulement de la hauteur d'une coudée ? Cette question restera sans réponse, ou sera résolue de la manière la plus ridicule, et son amour-propre se trouvera flatté de la distance que ses lumières établissent entre lui et ceux qui se croient de beaucoup ses supérieurs.

Les études précoces disposent les jeunes gens à de hautes

conceptions; elles les habituent à examiner, à réfléchir; et c'est, comme on sait, de l'observation que découlent les plus précieuses découvertes. Le jeune *Vaucanson*, forcé de se distraire dans le salon du confesseur de sa mère à considérer le rouage d'une pendule, contracta du goût pour les inventions utiles, et devint le plus habile mécanicien de l'Europe.

Un des attributs les plus précieux de la science, c'est qu'elle s'applique aux usages de la vie, et qu'elle ajoute à

ses plaisirs. Elle découvre à l'homme des vérités qu'il a le plus grand intérêt de savoir. La science est une espèce de révélation, et l'auteur de la nature ne nous révèle rien pour le seul plaisir de nous le faire connaître, mais pour que nous en retirions un avantage quelconque : ainsi donc celui qui la possède a beaucoup plus de chances pour vivre agréablement dans ce monde et pour conserver sa santé que celui qui la néglige. Les hommes instruits se préservent d'une foule

de dangers dont l'ignorant est tous les jours la victime. Ceux dont le cerveau est meublé d'une multitude de connaissances prolongent long-temps leur carrière, comme *Newton*, *Fontenelle* et *Buffon* nous en offrent la preuve, et ce qui est bien plus précieux encore, ils descendent dans la tombe sans que la mort leur inspire le moindre effroi. Le respectable d'*Aubenton*, dans les dernières années de sa vie indiquait, en riant, à ses élèves les signes de la décrépitude

par les exostoses dont les phalanges de ses doigts étaient chargées. Addisson, un instant avant d'expirer, manda auprès de lui Mallet, et lui dit, le sourire sur les lèvres : Je vous ai fait venir, mon ami, pour vous montrer combien il étoit facile à un honnête homme de mourir, et il rendit aussitôt le dernier soupir.

Un autre avantage de la science, et qui est encore au-dessus de celui dont nous venons de parler, c'est qu'elle inspire des idées religieuses, et qu'elle

fait germer dans le cœur « des » sentimens de respect et d'ad-» miration à la vue des merveil-» les qui portent les caractè-» res visibles d'une puissance » et d'une sagesse infinies. » *Young* a dit, et a eu raison de dire, qu'un astronome athée était un fou (*). Un jeune homme qui cultive les sciences pourra-t-il élever ses regards vers le soleil sans s'humilier devant l'intelligence suprême qui a pu placer ce globe lumineux à une

(*) An indevout astronomer is mad. (*Young's Night thoughts.*)

distance assez éloignée de la terre pour ne pas l'incendier, et cependant assez rapprochée d'elle pour l'échauffer de ses rayons fécondans. Si ce même jeune homme étend ses observations aux productions de l'art, et qu'il considère le jeu de la pompe aspirante, pourra-t-il s'apercevoir que l'eau n'a la faculté de s'élever qu'à trente-deux pieds, sans faire attention qu'il n'appartenait qu'à l'architecte de l'univers d'établir entre une pareille hauteur de ce fluide, et une colonne de l'at-

mosphère, dont la pesanteur varie à toutes les couches, un équilibre d'où dépend la conservation du système du monde? Si cet équilibre n'existait pas en effet, ou plutôt si en formant le vide, par le simple syphon, il était possible d'élever l'eau à cinq cents pieds, par exemple, l'édifice de l'univers seroit bientôt renversé, et l'homme se trouverait maître de transvaser des fleuves, d'inonder des contrées entières et d'en dessécher d'autres.

Les jeunes gens trouveront dans cet ouvrage les premiers élémens des sciences exactes, la pneumatique, l'hydrostatique, l'électricité, l'optique, la chimie et l'astronomie seront traités dans les volumes subséquens. Il était important de commencer par la mécanique, qui est une partie de la physique parce que cette science donne l'explication des choses qui sont le plus habituellement à la portée des regards des jeunes gens, telles que la balance, le peson ou la romai-

ne, la roue, la pendule, la montre, le ressort, la clepsydre ou l'horloge d'eau, le carrosse, le moulin, la presse, le coin et la vis. Il est bon qu'ils connaissent les propriétés et les défauts de ces instrumens; il est bon qu'ils indiquent aux ouvriers qui les fabriquent, ou qui les emploïent sous leurs yeux, qu'ils en connaissent la théorie; rien n'est plus propre à captiver leur estime que la supériorité des talens, et c'est le seul bien qui ne périt qu'avec nous La science, nous ne pouvons trop le

répéter, nous procure une foule de consolations ; elle nous repose du fracas des affaires, et elle nous recrée des soins frivoles de la société.
» A peine, pour nous servir des
» expressions d'*Young*, avons-
» nous repris le travail qui nous
» plaît, que notre âme se cal-
» me et se sent rafraîchie, com-
» me un enfant mutin qui s'ap-
» paise et s'endort dès qu'il se
» sent sur le sein de sa mère. »
Un mécanicien, un astronome, un physicien, un chimiste et un mathématicien sont des hom-

mes admis confidentiellement dans les secrets de la nature; leurs jouissances sont incalculables; eux seuls ainsi que les gens de lettres sont les vrais Épicuriens, les seuls heureux de la terre; eux seuls, pour tout dire, peuvent oublier les heures des repas. Nous terminerons ces observations par une fable de La Fontaine, qui répond à toutes les objections que l'on pourrait nous faire, et que tous les enfans devraient savoir par cœur.

FABLE.

L'Avantage de la Science.

ENTRE deux bourgeois d'une ville
S'émut jadis un différent :
L'un était pauvre, mais habile ;
L'autre riche, mais ignorant.
Celui-ci sur son concurrent
Voulait emporter l'avantage ;
Prétendait que tout homme sage
Était tenu de l'honorer.
C'était tout homme sot ; car pourquoi révérer
Des biens dépourvus de mérite ?
La raison m'en semble petite.
Mon ami, disait-il souvent
Au savant,
Vous vous croyez considérable :
Mais, dites-moi, tenez-vous table ?
Que sert à vos pareils de lire incessamment ?
Ils sont toujours logés à la troisième chambre,
Vêtus au mois de juin comme au mois de décembre

Ayant pour tout laquais leur ombre seulement.
La république a bien affaire
De gens qui ne dépensent rien!
Je ne sais d'homme nécessaire
Que celui dont le luxe épand beaucoup de bien.
Nous en usons, dieu sait! notre plaisir occupe
L'artisan, le vendeur, celui qui fait la jupe,
Et celle qui la porte, et vous, qui dédiez
A messieurs les gens de finance
De méchans livres bien payés.
Ces mots remplis d'impertinence
Eurent le sort qu'ils méritaient.
L'homme lettré se tut; il avait trop à dire.
La guerre le vengea bien mieux qu'une satire.
Mars détruisit le lieu que nos gens habitaient:
L'un et l'autre quitta sa ville.
L'ignorant resta sans asile;
Il reçut par-tout des mépris:
L'autre reçut par-tout quelque faveur nouvelle.
Cela décida leur querelle.

Laissez dire les sots: le savoir a son prix.

LE NEUTON
DE LA JEUNESSE,

OU

Dialogues instructifs et amusans entre un père et sa petite famille.

DIALOGUE XIV.

De la méthode d'obtenir la pesanteur spécifique des corps.

LE PÈRE.

COMME je vous ai montré le moyen de trouver la pesanteur spécifique de presque tous les

corps, il sera à propos, dans cette leçon, et dans une ou deux autres encore, de vous faire connoître l'utilité pratique de cette partie de la science.

EMMA.

A qui devons-nous la découverte de la méthode de faire ces opérations?

LE PÈRE.

Au mathématicien le plus célèbre de l'antiquité, *Archimède*.

CHARLES.

N'a-t-il pas été tué par un simple soldat au siége de Syracuse?

LE PÈRE.

Oui, il le fut effectivement, au grand regret de Marcellus, général romain, qui avoit ordonné que la maison et la personne de ce grand homme fussent respectées; mais ce mathématicien étoit alors trop sérieusement occupé de la solution d'un problème géométrique, pour chercher cette protection que ses ennemis même vouloient lui offrir.

EMMA.

Avoit-il une assez haute réputation pour déterminer le

général des assiégeants à donner des ordres particuliers pour lui sauver la vie?

LE PÈRE.

Sa célébrité étoit si grande parmi les lettrés de Rome, que sa fin tragique occasionna un chagrin plus réel que la prise de l'isle entière de la Sicile n'avoit causé de joie.

L'histoire nous apprend que ce fut la sagesse et le savoir d'Archimède qui suspendirent long-tems la chûte de Syracuse. Ce fut par le moyen de ses inventions qu'une partie considérable de l'armée romaine

périt, et que ses vaisseaux furent détruits. Il fit usage de miroirs ardens qui, à la distance de quelques centaines de toises, mirent les vaisseaux romains en feu (*).

CHARLES.

Je suis surpris, en ce cas, de ce que ses concitoyens n'ont pas pris sa défense.

LE PÈRE.

Hélas ! mon enfant, j'ai honte de le dire, mais il est

(*) Nous considérerons ce sujet plus en grand dans nos entretiens sur l'optique.

beaucoup d'exemples de personnes qui, dans d'autres contrées que la Sicile, ont fait beaucoup de bien à leur pays, et qui n'en ont pas éprouvé plus de reconnoissance qu'Archimède.

Mais pour en revenir à notre sujet, l'Univers est redevable au philosophe sicilien de cette découverte que tous les corps qui sont plus pesans que leur volume d'eau, perdent, lorsqu'on les tient suspendus dans ce liquide, un poids égal à celui d'une quantité d'eau pareille à leur volume.

EMMA.

Comment fit-il cette découverte?

LE PÈRE.

Hiéron, roi de Syracuse, avoit donné à un joaillier une certaine quantité d'or pour lui faire une couronne. Lorsque le monarque vit cette couronne, il soupçonna l'artiste d'avoir retenu pour lui une partie de cet or.

EMMA.

Pourquoi ne la pesoit-il pas?

LE PÈRE.

Il la pesa, et trouva le poids juste; mais il soupçonna, peut-

être d'après la couleur de la couronne, que quelque métal moins précieux avoit été mêlé avec l'or, et pensa que, quoiqu'il trouvât son poids, une partie seulement de cette couronne étoit d'or, et le reste d'argent ou de cuivre.

CHARLES.

Fit-il fondre la couronne, et chercha-t-il à séparer les métaux?

LE PÈRE.

Cela n'eût pas rempli les intentions de Hiéron, son but étoit de découvrir la fraude,

s'il y en avoit, sans détruire l'ouvrage. Notre mathématicien tout en réfléchissant sur ce problême, s'en alla comme à son ordinaire au bain, il crut s'apercevoir que quand il entroit dans l'eau, il se débordoit une quantité du liquide égale au volume de son corps. Cette remarque lui donna aussitôt la solution du problême de Hiéron. Ravi de cette découverte, il sauta aussitôt hors de l'eau, et courut tout nu dans les rues en s'écriant : *je l'ai trouvé ! je l'ai trouvé !*

Lorsque les premiers trans-

ports de joie furent appaisés, il se procura deux masses, l'une d'or et l'autre d'argent, égales chacune au poids de la couronne, et après avoir rempli, avec beaucoup de précaution, un vase d'eau dans lequel il plongea d'abord la masse d'argent, et observa la quantité d'eau qui s'extravasoit, il en fit autant avec l'or, et trouva qu'une quantité d'eau moindre qu'auparavant s'étoit débordée.

CHARLES.

Et fut-il porté à conclure de ces expériences que le vo-

lume d'argent étoit plus considérable que celui de l'or ?

LE PÈRE.

Sûrement, et il en inféra aussi que le volume d'eau, déplacé dans chaque expérience, étoit égal en pesanteur au volume du métal. Il fit alors la même expérience avec la couronne, et trouva que quoiqu'elle fût du même poids que la masse d'argent et d'or, elle déplaçoit plus d'eau que l'or, et moins que l'argent.

EMMA.

Il en conjectura, je l'imagine, qu'elle n'étoit ni d'or pur, ni d'argent pur.

CHARLES.

Mais comment put-il découvrir la proportion de chaque métal ?

LE PÈRE.

Je ne crois pas que nous ayons d'autres faits pour nous mener plus loin dans l'histoire de cette expérience intéressante; mais demain je vous expliquerai la chose, et je tâcherai de vous la faire sentir.

DIALOGUE XV.

Des méthodes d'obtenir la pesanteur spécifique des corps.

EMMA.

Vous allez nous indiquer aujourd'hui la méthode de découvrir la proportion de chaque métal, lorsqu'il y en a deux mêlés ensemble.

LE PÈRE.

Je suppose que j'aie reçu une guinée que je soupçonne d'être fausse, je la pèse dans l'air, et je trouve que son poids

est de 129 grains, poids légal d'une guinée. Je la pèse ensuite dans l'eau, et elle perd de son poids 8 grains $\frac{1}{4}$ par lesquels je divise les 129 grains, et le quotient est 15, 6, pesanteur spécifique de la guinée : mais vous savez que la gravité spécifique des flans d'or convertis à la monnoie en guinées, est de plus de 17 ; j'en conclus donc que la guinée que j'ai prise est de mauvais aloi, que c'est un alliage de cuivre ou d'argent mêlé à de bon or.

CHARLES.

Mais encore, comment par-

viendrez-vous à connaître la proportion des deux métaux?

LE PÈRE.

Supposez, par exemple, que la masse soit un composé d'argent et d'or. Calculez d'abord la perte qu'une pareille masse de bon or éprouveroit dans l'eau, et ensuite la perte qu'une masse d'argent égale en poids à la guinée supporteroit aussi. Soustrayez la perte de l'or de celle du composé; le reste forme la proportion (non la quantité) de l'argent; déduisez alors la perte du composé de celle de l'argent, le reste

est la proportion de l'or. Je vais vous proposer un exemple.

Quelles sont les proportions de l'or et de l'argent dans une guinée devant peser 129 grains, et dont il s'est trouvé que la gravité spécifique n'étoit que de 13,09, en supposant que la perte de l'or au titre dans l'eau soit de 7, 25, et celle d'une pièce d'argent, égale en poids à une guinée, soit de 12,45, et la perte du composé 9,85 ?

CHARLES.

Je soustrairai d'abord la perte de l'or au titre 7,25 de la perte du composé 9,85 ; il res-

tera 2,6. Je déduirai ensuite la perte du composé 9,85 de celle éprouvée par l'argent 12,45, et le reste sera aussi 2,6.

LE PÈRE.

Donc les proportions de l'argent et de l'or sont égales l'une à l'autre; conséquemment la fausse guinée est composée de moitié or au titre, et de moitié argent.

Voici une autre guinée contrefaite, et qui pèse son vrai poids, mais je sais qu'elle est composée d'or au titre mêlé avec du cuivre, et sa perte dans l'eau est, comme vous

voyez, 8,64. Maintenant dites-moi la proportion des deux métaux. Il faut que vous sachiez qu'une pièce de cuivre du poids d'une guinée perdroit dans l'eau 14,65 grains.

EMMA.

Je déduis 7,25, perte de la guinée d'or au titre de 8,64 ; il reste 1,39. Je soustrais ensuite la perte du composé 8,64 de 14,65, perte supportée par la pièce de cuivre dont le poids est égal à celui d'une guinée, et le reste est 6,01. Est-ce que la proportion de l'or au cuivre n'est pas comme 1,39 est à 6,01 ?

LE PÈRE.

Vous avez parfaitement raison. Maintenant dites-moi, par la règle de trois, la quantité de chaque métal.

EMMA.

Pour trouver le poids du cuivre, j'additionne ensemble 6,01 et 1,39, qui sont les poids *proportionnels* des deux métaux, et je dis : ce qu'est 7,40, la somme de ces quantités réunies, à 1,39, *poids proportionnel du cuivre*, le poids de la guinée de 129 grains l'est au *poids réel* du cuivre contenu dans la guinée contrefaite; mais

1,39, multipliés par 129, donnent un produit qui, divisé par 7,40, égale 24,1; donc il y a un peu plus de 24 grains de cuivre dans le composé.

LE PÈRE.

Vous avez trouvé qu'il y a vingt-quatre grains de cuivre dans la guinée contrefaite ; mais comment trouverez-vous le poids de l'or ?

EMMA.

Cela sera très-facile, car si la composition est de cuivre et d'or, et qu'il s'y trouve 24 grains de cuivre, il y en aura 105 d'or.

CHARLES.

J'ai une question à vous proposer. Si par hasard vous receviez une fausse guinée (je vous ai entendu dire que vous ne chercheriez jamais à la passer), comment parviendriez-vous à connoître le prix qu'elle vaudrait chez l'orfèvre ?

LE PÈRE.

C'est sûrement une chose très-condamnable que de chercher à faire passer dans le public une pièce fausse : nul n'a le droit de commettre une offense parce qu'il en a essuyé une lui-

même. Si donc j'ai le malheur de recevoir une pièce contrefaite, il faut plutôt que j'en supporte la perte, que de chercher à faire du tort à mon prochain. D'ailleurs il est possible que, dans le cours de sa circulation, une guinée, un écu, ou même une pièce d'une moindre valeur, tombe entre les mains d'une famille indigente et industrieuse qui la mettra de côté pour subvenir à des besoins extraordinaires, comme un cas de maladie, par exemple, et que n'étant plus en état, dans cette période d'infortune, de nommer la per-

sonne dont elle a reçu cette pièce fausse, elle se trouve dans la plus grande des perplexités. Il vaut donc mieux pour moi supporter cette perte, que de courir la chance de causer un préjudice notable à des malheureux.

Pour en revenir à votre question, que je m'empresse de résoudre, une pièce de cuivre d'une pesanteur égale à celle de la guinée, perd de son poids dans l'eau 14,65 grains, c'est-à-dire 7,4 de plus que n'en perd une guinée d'or au titre. La valeur d'une guinée d'or au titre est

de 252 pences (pièces de 2 s.) Divisez 252 par 7,4, et vous aurez 34, nombre des pences qu'il faut déduire de la valeur d'une guinée par chaque grain qu'elle perd dans l'eau de plus que si elle étoit de bon or.

EMMA.

Dans la guinée qui a perdu 8,64, combien faut-il déduire de la valeur réelle d'une guinée de bon or ?

CHARLES.

Je puis le dire. Soustrayez 7,25 de 8,64, le reste est 1,39, et ce nombre, multiplié par 34

pences, donne 47,26 pences, ou près de 4 schellings (*); conséquemment cette guinée ne vaut que 17 schellings.

LE PÈRE.

Supposé que le composé fût d'argent et d'or, comment procéderiez-vous à l'estimation de sa valeur?

CHARLES.

Une pièce d'argent du poids d'une guinée perdroit 12,45 grains, dont je déduis 7,25,

(*) Il y a 21 schellings dans une guinée, qui vaut 25 francs 90 centimes de France.

et par le reste 5,2, je divise la valeur d'une guinée ou 252 pences, et le quotient est 48,4 pences; ou plutôt, je déduis de la valeur de la guinée dans laquelle il y a un alliage d'argent, un peu plus que 4 schellings (*) pour chaque grain qu'elle perd de plus par l'immersion, que l'or au titre.

EMMA.

Comment cela se fait-il, mon papa; l'argent est beau-

(*) Le schelling d'Angleterre équivaut à 1 franc 22 centimes, ou 24 sols de France.

coup plus cher que le cuivre, et cependant vous allouez 4 schellings par grain, quand la guinée a un alliage d'argent, et vous ne passez que 2 schellings, 10 pences, lorsque le mélange est de cuivre?

LE PÈRE.

Parce que la gravité spécifique de l'argent se rapproche beaucoup plus de celle de l'or que de celle du cuivre. Si, conséquemment, d'égales quantités d'argent et de cuivre étoient mêlées avec de l'or, l'argent occasionneroit beaucoup moins

de perte par l'immersion, que le cuivre.

Comme il arrive rarement que l'altération du métal dans la guinée se fasse avec du cuivre seulement, mais qu'elle se fait ordinairement avec un mélange des deux métaux, il faut en général passer trois schellings pour chaque grain que le métal allié perd de plus par l'immersion dans l'eau, que l'or au titre.

EMMA.

Il y a dans la salle à manger un pot à crême; j'ai entendu

dire à maman qu'elle ne croyoit pas qu'il fût d'argent au titre; comment a-t-elle pu savoir qu'on l'avait trompée?

LE PÈRE.

Allez le chercher, nous allons le peser.

EMMA.

Il pèse 5 $\frac{1}{2}$ onces; mais il faut que je le pèse dans l'eau, voyons. Il perd dans ce liquide 10 grains $\frac{1}{4}$, et en divisant 5 $\frac{1}{2}$ onces, ou 110 deniers par 10 $\frac{1}{4}$, j'ai pour quotient 10,7, gravité spécifique du pot à crême.

LE PÈRE.

Il n'y a donc pas lieu de se plaindre, car la gravité spécifique du bon argent ouvré est rarement au-dessus de ce taux.

DIALOGUE XVI.

De l'Aréomètre, ou pèse-liqueur.

LE PÈRE.

AVANT de vous expliquer la construction et les usages de l'aréomètre, je vais faire devant vous une ou deux expériences qui vous procureront un peu de récréation, et vous reposeront de la fatigue des calculs que nous avons été obligés de faire dans nos précédens entretiens.

CHARLES.

Les opérations arithmétiques sont à la vérité peu amusantes, mais elles servent à nous imprimer dans la mémoire les problêmes que résoud l'arithmétique, et à nous enseigner les usages auxquels cette branche précieuse des connoissances humaines peut s'appliquer.

LE PÈRE.

Vous savez que le vin est spécifiquement plus léger que l'eau, et que les corps les plus légers s'élèvent toujours au-dessus des autres. C'est d'après

ce principe que je vais vous faire deux ou trois expériences.

Je remplis le globe B (*pl.* III, *fig.* 23.) de vin de Porto, jusqu'à l'extrémité de la tige x; je vais remplir maintenant A d'eau.

EMMA.

Le vin s'élève par degrés à la surface de l'eau, en formant un petit filet rouge dans la tige x.

LE PÈRE.

Il continuera ainsi jusqu'à ce que l'eau et le vin aient changé de place.

CHARLES.

Je suis surpris de ce que ces liquides ne se mêlent pas, comme font le vin et l'eau dans un verre à boire ordinaire.

LE PÈRE.

C'est la petitesse du calibre du col *x* qui s'oppose à ce mélange ; avec le tems, cependant, ce mélange s'effectueroit à la longue, parce que l'eau et le vin ont une certaine attraction l'un pour l'autre.

Voici une petite bouteille (*pl.* III, *fig.* 24.) avec un col de trois pouces de long et d'en-

viron un sixième de pouce de largeur. Elle est remplie de vin rouge. Je vais la placer maintenant au fond d'une cuve remplie d'eau, c'est-à-dire à quelques pouces de profondeur de plus que la bouteille n'a de hauteur. Le vin, comme vous le voyez, monte à travers l'eau.

EMMA.

Cette expérience est très-agréable à voir ; le vin s'élève sous la forme d'une petite colonne à la surface de l'eau, en répandant au-dessus de ce liquide un nuage.

LE PÈRE.

Faites maintenant l'inverse de cette expérience, et plongez sur-le-champ avec promptitude son col dans un verre de vin. Le vin prend la place de l'eau.

CHARLES.

Pourriez-vous vider une bouteille de vin de cette manière?

LE PÈRE.

Oui, si le col du flacon où seroit l'eau étoit suffisamment petit. On prétend que les nègres des Indes occidentales connoissent parfaitement cette par-

tie de l'hydrostatique, et qu'ils volent du rum à leurs maîtres, en remplissant d'eau une bouteille ordinaire et en en plongeant le col dans le trou de la bonde du tonneau. C'est d'après ce principe de l'ascension des liqueurs les plus légères au-dessus des autres, que l'on peut poser différens liquides les uns sur les autres dans un même vaisseau sans les mêler ; ainsi je puis placer dans un bocal de 3 ou 4 pouces de diamètre de l'eau d'abord, ensuite du vin de Porto, puis de l'huile, de l'eau-de-vie, de l'essence de

térébenthine, et de l'alcohol.

CHARLES.

Comment pourriez-vous verser tous ces fluides les uns après les autres sans les mêler?

LE PÈRE.

Cette opération exige un peu de dextérité : lorsque l'eau est versée, je pose une petite rondelle de carton sur sa surface, ensuite je verse du vin dessus, après quoi j'enlève le carton, et procède de la même manière avec le reste. Prenez un gobelet ordinaire, versez-y de l'eau, mettez sur l'eau une croûte de pain rôtie, vous pour-

rez ensuite verser du vin sur l'eau, et les deux fluides resteront pendant quelque tems séparés.

EMMA.

Est-ce que la croûte de pain n'est placée sur l'eau que pour amortir le choc occassionné par la chûte du vin quand on le verse ?

LE PÈRE.

Sans doute. Je vais procéder maintenant à vous expliquer le principe de l'aréomètre.

AB (*pl.* III, *fig.* 25.) est un tube cylindrique de verre, d'ivoire ou de cuivre de 5 à 6

pouces de long. Ce tube est ajusté à une sphère creuse de cuivre D ; au bas de cette sphère est un petit globe de verre E, (en France c'est un cône tronqué) contenant du mercure ou quelques grains de plomb suffisans pour lester l'instrument et le faire plonger verticalement dans le fluide.

CHARLES.

Que signifient ces marques sur le tube?

LE PÈRE.

Ce sont des degrés qui indiquent la longueur de la partie qui se trouve au-dessous de la

surface de l'eau, conséquemment la pesanteur du fluide dans lequel il s'enfonce. Si l'aréomètre, quand il est placé dans l'eau, descend à la marque 10, et dans l'esprit-de-vin à la marque 11,01, c'est qu'alors la pesanteur spécifique de l'eau est à celle de l'esprit-de-vin comme 11,01 est à 10 : car si le même corps flotte sur différens fluides, les gravités spécifiques de ces fluides seront les unes aux autres, *en raison inverse*, des parties du corps marqué.

EMMA.

Quand vous parlez de *rai-*

son inverse, entendez-vous que le fluide dans lequel l'aréomètre s'enfonce le plus avant est celui qui pèse le moins?

LE PÈRE.

Oui sûrement. Voici un bouchon de liége très-sec; si je le plonge dans l'esprit-de-vin, il s'y enfoncera entièrement; dans l'eau, la plus grande partie de ce bouchon descendra au-dessous de la surface du liquide, mais dans le mercure à peine s'y enfoncera-t-il du tout. Il est donc évident que l'aréomètre descendra le plus avant dans le fluide qui a le moins de pesanteur spécifique.

Pour rendre cet instrument plus utile encore, on fixe une petite tige à l'extrémité du tube sur laquelle des poids échancrés, semblables à ceux de *g*, peuvent être placés. Supposé donc que le poids de l'arèomètre soit de 10 gros, et qu'étant placé dans une espèce d'esprit quelconque, il descende à un certain point L; il exigera un poids additionnel de 1,6 pour descendre à la même profondeur dans l'eau. Dans ce cas, la gravité spécifique de l'eau sera à l'esprit-de-vin comme 11,06 est à 10. Il est très-

aisé, par l'addition de différens poids, de trouver la pesanteur spécifique d'une espèce de liqueur quelconque. Le point L doit être placé de manière à indiquer la profondeur exacte à laquelle l'instrument plongera dans la liqueur qui a le moins de gravité spécifique.

CHARLES.

Mais vous prenez toujours pour base générale la gravité spécifique de l'eau désignée par 1.

LE PÈRE.

Sûrement, et pour trouver

la pesanteur spécifique de l'esprit comparé avec l'eau en 1, je dis : 11,06 est à 1 comme 10 est à près de 862 ; de sorte que je porte la pesanteur spécifique de cet esprit à 862, à la table de pesanteurs où l'eau seroit marquée 1 ; et comme un pied cube d'eau pèse 1000 onces, un pied cube de cet esprit pèseroit 862 onces, ce qui en général est le degré de l'esprit rectifié.

EMMA.

Est-ce là ce qu'on appelle de l'esprit-de-vin ?

LE PÈRE.

Non, c'est l'alcohol des chimistes, qui est beaucoup plus pesant que l'esprit ordinaire qu'on nomme vulgairement *eau-de-vie*. Une chopine d'alcohol, mêlée avec de l'eau, fait près d'une pinte d'eau-de-vie ordinaire.

CHARLES.

Vous nous avez dit que 862 étoit en général le degré ou la pesanteur spécifique de l'alcohol : qu'est-ce qui cause la différence que cette pesanteur peut éprouver dans différens tems ?

LE PÈRE.

D'abord l'eau-de-vie n'est pas toujours distillée de la même force, et, en second lieu, les mêmes fluides varient, par rapport à leur pesanteur spécifique, suivant les différens degrés de chaleur et de froid de l'atmosphère. Le froid condense l'alcohol, et en augmente la pesanteur spécifique; la chaleur opère l'expansion de ce fluide, et une diminution dans sa gravité comparative.

EMMA.

Vous venez de nous dire

tout-à-l'heure qu'une chopine d'eau ajoutée à une chopine d'alcohol faisoit *près* d'une pinte d'eau-de-vie, à coup sûr deux chopines font une pinte entière.

LE PÈRE.

Oui sûrement, une chopine d'eau ajoutée à une chopine d'eau fait une pinte, et une chopine d'esprit ajoutée à une chopine d'esprit forme aussi une pinte; mais, mêlez une pinte d'esprit à une pinte d'eau, il s'établira une *union* chimique, ou une pénétration entre les particules des deux

fluides, qui s'opposera à ce qu'ils forment une pinte. Nous reprendrons ce sujet dans nos conversations sur la chimie.

DIALOGUE XVII.

De l'aréomètre et de la natation.

CHARLES.

A QUELS usages applique-t-on l'aréomètre ?

LE PÈRE.

On s'en sert dans les brasseries et dans les distilleries pour s'assurer du degré des boissons qui s'y fabriquent, et c'est avec cet instrument que les employés de l'Excise estiment

la force de ces liqueurs, et déterminent les droits dus au Gouvernement.

Je me flatte que, d'après le tems que nous avons employé à examiner la pesanteur spécifique des différens corps, vous ne serez pas embarrassés d'expliquer une foule de circonstances qui se présenteront à votre attention dans le cours de votre vie. Pouvez-vous, Emma, m'expliquer la théorie d'après laquelle les vaisseaux flottent sur l'eau ?

EMMA.

Tous les corps quelconques

qui flottent sur l'eau, déplacent autant de ce fluide qu'il en faut pour égaler en pesanteur le poids de ces corps ; il faut en conséquence, pour tenir un vaisseau au-dessus de l'eau, avoir soin que le vaisseau, sa cargaison et les passagers soient d'un poids inférieur à la pesanteur d'une quantité d'eau égale en volume à cette partie du vaisseau qui doit seule être immergée dans l'eau.

LE PÈRE.

L'eau salée, c'est-à-dire, l'eau de la mer, est spécifique-

ment plus pesante que l'eau douce, ou l'eau de rivière.

CHARLES.

Un vaisseau ne s'enfoncera donc pas aussi avant dans l'eau de la mer, que dans celle de la Tamise ?

LE PÈRE.

Non, sans doute. Si un vaisseau est chargé à *Sunderland*, ou dans quelqu'autre port de mer, avec autant de charbon ou de blé qu'il en peut porter, il voguera très en sûreté jusqu'à ce qu'il entre dans les eaux douces de la Tamise; et une

fois qu'il y aura pénétré, il coulera nécessairement à fond, si on ne l'allège ou ne le décharge pas d'une partie de sa cargaison.

EMMA.

De combien l'eau de mer est-elle plus pesante que l'eau douoe ?

LE PÈRE.

D'environ un trentième. Cette base doit servir de guide au maître d'un vaisseau qui veut le charger autant qu'il est possible de le faire.

CHARLES.

J'ai souvent essayé, en me

baignant, de nager, mais jamais je n'ai pu en venir à bout; est-ce que mon corps est spécifiquement plus pesant que l'eau?

LE PÈRE.

J'espère que vous apprendrez à nager, et même à bien nager; cette science peut être un jour le moyen de sauver votre vie et celle des autres qu'un accident exposera à se noyer. D'après des expériences très-exactes, faites par feu M. Robertson, bibliothécaire de la Société royale, sur dix personnes différentes, le terme

moyen de la gravité spécifique du corps humain est d'environ $\frac{1}{9}$ moindre que celle de l'eau commune de rivière.

CHARLES.

Pourquoi donc allai-je au fond? Je devrois nager comme le bois à la surface.

LE PÈRE.

Quoique vous soyez spécifiquement plus léger que l'eau, il faut encore quelque talent pour se mettre dans une position telle que vous puissiez flotter comme du bois.

CHARLES.

Quelle est cette position?

LE PÈRE.

Le docteur Franklin recommande à ceux qui veulent nager, de se tenir alongés sur le dos, de manière cependant que le corps plonge entièrement dans l'eau, à l'exception de la tête. Les personnes qui sont mal-adroites sont sujettes en voulant nager à se débattre et à *barboter*, s'il est permis de s'exprimer ainsi; elles avalent alors par la bouche et par les narines de l'eau qui suffiroit seule pour les rendre aussi pesantes que ce liquide. Le froid de l'eau tend

aussi à faire contracter le corps ; la crainte contribue, peut-être, à produire le même effet, et toutes ces circonstances réunies expliqueront facilement pourquoi une personne s'enfonce dans l'eau.

EMMA.

Mais si l'on jette dans un étang un chien ou un chat, ils paroissent aussi effrayés que je le serois dans une pareille situation ; cependant ils ne manquent jamais de se tirer du danger en nageant.

LE PÈRE.

De tous les animaux terres-

tres; l'homme est peut-être celui qui se sauve le moins facilement de l'eau. Les brutes nagent naturellement; l'espèce humaine doit acquérir ce talent par la pratique. Les autres animaux ont le tronc large et les extrémités petites, proportionnellement au corps : dans l'homme c'est tout le contraire; ses jambes et ses bras ont à la vérité peu de grosseur en comparaison du corps, mais la pesanteur spécifique de ces extrémités est plus considérable que celle du tronc; il sera plus difficile par conséquent à l'homme

de se tenir hors de l'eau qu'aux autres quadrupèdes. L'art de nager, d'ailleurs, leur semble plus naturel qu'à nous, parce qu'il correspond mieux à leur manière de marcher et de courir qu'à la nôtre.

CHARLES.

La première fois que je me baignerai, j'essayerai de me tenir sur le dos, d'après la méthode de Franklin.

LE PÈRE.

N'oubliez pas de faire vos expériences dans une eau qui ait un pied ou un pied et demi de

profondeur de moins que vous n'avez de hauteur, si toutefois vous n'êtes pas accompagné d'un habile nageur, parce qu'une expérience malheureuse que vous feriez dans une rivière profonde seroit peut-être la dernière de votre vie.

CHARLES.

Je me suis jeté une fois dans un endroit de la Tamise que je croyois moins profond d'un pied que je n'ai de hauteur, et cependant j'eus de l'eau par-dessus la tête; heureusement que des personnes qui étoient à côté de moi vinrent à mon

secours, et me ramenèrent à bord.

LE PÈRE.

Il n'est pas aussi généralement connu qu'il devroit l'être, que la profondeur d'une eau limpide est toujours d'un quart plus considérable qu'elle ne le paroît (*).

CHARLES.

Si la rivière ne paroît avoir que trois pieds de profondeur, puis-je compter qu'elle en a quatre?

(*) La cause de cette illusion sera expliquée dans nos Entretiens sur l'optique.

LE PÈRE.

Oui, vous devez toujours calculer de cette manière. Rappelez-vous aussi que lorsqu'une personne descend lentement dans l'eau, si profonde qu'elle soit, un petit effort suffira pour l'élever au-dessus de ce liquide, et que si alors elle a l'attention de s'étendre sur le dos, en ayant soin seulement de tenir sa figure au-dessus de l'eau, elle sera bien sûre de se sauver; mais si, au lieu de prendre ce parti, elle veut à toute force chercher à se tenir debout au-dessus de la surface, comme son corps ne

déplacera pas alors un poids d'eau égal au sien, elle descendra au fond avec un mouvement accéléré ; un effort encore plus considérable, que le sentiment du danger lui inspirera, pourra la ramener encore au-dessus de l'eau ; mais au bout de deux ou trois efforts de cette espèce, les forces lui manqueront, et elle descendra au fond pour ne plus reparoître. Si en tombant, par malheur, dans une rivière, vous ne vous sentiez pas assez de courage pour vous étendre sur le dos, comme sur

votre lit, et que vous essayassiez de nager sur le ventre, il faudroit alors que vous étendissiez bien les bras et les jambes en les tenant écartés, à l'imitation de la grenouille ; et de cette manière, en ramenant vos jambes et vos bras sur vous par intervalles, vous vous retireriez facilement de toute espèce de danger.

EMMA.

Est-ce la pression de bas en haut qui ramène à fleur d'eau un nageur qui est à une pro-

fondeur considérable dans ce liquide ?

LE PÈRE.

Oui ; cette pression de bas en haut balance le poids de l'eau qu'il supporte, sans quoi il seroit bientôt écrasé par cette pesanteur. Bouchez une bouteille vide du mieux que vous pourrez, et faites-la plonger, au moyen de poids que vous y attacherez, à une centaine de toises au fond de la mer, et la pression de l'eau qui s'exerce sur le bouchon de haut en bas, le forcera d'entrer dans

cette bouteille, parce que le flacon empêche que ce bouchon n'éprouve de la part du liquide dans lequel il est plongé, la pression de bas en haut qui eût balancé la première.

DIALOGUE XVIII.

Du siphon.

LE PÈRE.

Le tube recourbé (*pl.* III, *fig.* 26.) se nomme *siphon*, et il sert à soutirer de l'eau, du vin et d'autres fluides, de vaisseaux qu'il seroit incommode de remuer de la place où ils sont.

CHARLES.

Je ne vois pas comment il peut servir à soutirer de la liqueur d'un vaisseau quelcon-

que : pourquoi a-t-il une jambe plus longue que l'autre ?

LE PÈRE.

Je vais d'abord vous montrer comment l'opération se fait, et ensuite je tâcherai de vous en expliquer le principe. Je remplis d'eau le tube EDC, (*pl.* III, *fig.* 26.) plaçant ensuite un doigt sur E et un autre sur C, je renverse ce tube, et plonge la jambe la plus courte dans une cuve d'eau ; je retire après cela mes doigts, et vous voyez l'eau couler à plein canal.

EMMA.

Le siphon continuera-t-il de faire ainsi écouler l'eau ?

LE PÈRE.

Oui, jusqu'à ce que l'eau descende jusqu'à E, extrémité de la jambe la plus courte du siphon.

CHARLES.

Cet effet s'explique-t-il par la pression?

LE PÈRE.

C'est à la pression de l'atmosphère que nous devons l'action du siphon, des pompes et autres instrumens de cette espèce. A présent vous devez regarder comme une chose positive, que l'air que

nous respirons, quoiqu'il soit invisible, a de la pesanteur, et que la pression qu'il opère est égale à environ 14 ou 15 livres sur chaque pouce carré mesuré d'Angleterre (*). La surface de cette table est égale à environ six pieds carrés, ou 864 pouces carrés, et la pression de l'atmosphère sur elle est égale au moins à 12096 livres.

(*) Je renvoie ceux de mes jeunes lecteurs qui ne voudront pas admettre cette assertion sans preuve, au commencement du 7e. vol. part. 3, dialogues I et suivans, où ce fait leur sera complétement démontré.

EMMA.

Comment la pression de l'air peut-elle forcer l'eau de couler à travers le siphon?

LE PÈRE.

Le principe du siphon est celui-ci. Ses deux branches sont d'inégales longueurs, conséquemment le poids de l'eau, dans la jambe la plus longue, est plus considérable que dans la plus courte, et il s'écoulerait en conséquence par sa propre pesanteur en C, en formant le vide de D à E, si la pression de l'atmosphère sur la surface

de l'eau qui est dans la cuve ne la forçoit déjà d'entrer dans la jambe DE, et de remplacer continuellement l'eau dans DC.

CHARLES.

Mais puisque la pression des fluides agit dans tous les sens, est-ce que la pression de l'atmosphère contre C, orifice du tube, n'est pas égale à la pression du liquide qui s'exerce de haut en bas dans le tube sur la surface de l'eau?

LE PÈRE.

La pression de l'atmosphère peut être considérée comme

égale dans les deux cas, mais ces deux pressions égales sont contre-balancées par les pressions des deux colonnes inégales d'eau DE et DC, et puisque la pression atmosphérique est plus que suffisante pour faire équilibre avec ces deux colonnes du fluide, celle qui agit avec le moins de force, c'est-à-dire la colonne DE sera plus fortement pressée contre DC, que DC ne le sera contre DE au sommet D; conséquemment la colonne DE sera obligée de céder à la plus forte pression, et de s'échaper à travers l'orifice C.

EMMA.

La même chose arriverait-elle si la branche extérieure DC étoit plus courte que l'autre?

LE PÈRE.

Si la jambe DC étoit coupée en B, au niveau de la surface de l'eau, il ne s'échapperoit plus de ce liquide, ou si elle étoit rompue dans un endroit quelconque au-dessous de B, il ne s'écouleroit de l'eau que jusqu'à ce que la surface du fluide se fût mise de niveau avec la longueur du tube extérieur, parce

qu'alors la colonne DE ne se trouveroit pas plus pressée contre DC, que DC ne l'est contre DE. Le siphon par conséquent se videroit de lui-même par les deux branches; l'eau de la jambe inférieure s'échapperoit par l'orifice C, et celle du tube intérieur retomberoit dans la cuve.

CHARLES.

Lorsque l'on veut décanter ou tranvaser une bouteille avec le siphon, est-on obligé de commencer par remplir le siphon de liqueur, et ensuite de le renverser?

LE PÈRE.

Il y a un petit tube de fixé à la jambe extérieure du siphon: on retire par ce petit tube l'air du siphon avec la bouche, et la jambe la plus courte étant plongée dans le vin, le fluide suit l'air et s'écoule jusqu'à ce que la bouteille soit vide.

Quelquefois on déguise le siphon pour amuser les jeunes-gens. La coupe de Tantale (*pl.* III, *fig.* 27.) est un siphon déguisé; la branche la plus longue de ce siphon traverse le fond de la coupe, et y est fixée. Si l'on verse de l'eau

dans cette coupe de manière cependant qu'elle ne s'élève pas à la hauteur de la courbure de ce tube, l'eau s'y maintiendra comme dans un vaisseau ordinaire, mais si on la fait passer au-dessus de la courbure du siphon, elle s'échappera et continuera de couler jusqu'à ce que le vaisseau soit entièrement vide. Quelquefois une petite figure d'homme, réprésentant Tantale, cache le siphon, de sorte que Tantale, comme dans la fable, reste jusqu'au menton dans l'eau sans pou-

voir jamais étancher sa soif, car aussitôt que l'eau vient au niveau de son menton, elle s'écoule par le siphon qui est caché.

EMMA.

Ceci doit être fort joli, et je serois charmée de le voir exécuter.

LE PÈRE.

J'en suis persuadé. Voici une autre espèce de coupe de Tantale, (*pl.* III, *fig.* 28.) mais le siphon est caché dans son anse, et lorsque l'eau de la coupe, qui communique

avec la jambe la plus courte en C, s'élève au-dessus de la courbure de l'anse ; elle s'échappe par la plus longue branche en P, et continue ainsi de couler jusqu'à ce que la coupe soit vide. Cette coupe est souvent faite pour tromper les jeunes étourdis. En la prenant pour boire, ils font que l'eau qui, lorsqu'elle étoit en repos, se trouvoit au-dessous de la courbure du siphon, s'élève au-dessus, et il n'y a plus de moyen alors d'en arrêter le cours, jusqu'à ce que le vaisseau soit entièrement vide.

CHARLES.

J'ai souvent vu aux portes des tavernes de grands tonneaux d'eau-de-vie sur des voitures de rouliers, et des gens qui les soutiroient par le moyen d'un instrument semblable au siphon.

LE PÈRE.

Cet instrument se nomme vulgairement la *pompe du tonnelier*, mais c'est un véritable siphon. B (*pl.* IV, *fig.* 29.) réprésente un de ces tonneaux avec le siphon placé au trou de la bonde *n*; la branche la

plus longue *m r*, a environ 3 pieds de long, avec un robinet près du milieu, lequel doit rester fermé, et ensuite la jambe la plus courte est immergée dans la liqueur.

EMMA.

La pression du fluide qui s'exerce alors de bas en haut, force l'air qui est dans la branche la plus courte, de s'élever dans l'autre.

LE PÈRE.

Et comme le robinet est fermé, il ne peut pas s'échapper, mais il éprouve une forte

condensation : si donc on tourne subitement ce robinet, l'air condensé se précipitera au-dehors, et la pression de l'air sur la liqueur dans le vaisseau, la forcera de passer au-dessus de la courbure du siphon, et la fera couler à plein canal, comme le représente la figure (*). Si cependant le tonneau n'est pas tout-à-fait plein, il est nécessaire alors d'aspirer l'air du siphon, par le moyen du petit

(*) Ce genre de siphon appellé pompe de tonnelier, *muni d'un robinet*, est fort commode, et je suis surpris qu'il ne soit pas adopté en France.

tube *a b* qui est fixé à l'une de ses branches.

C'est par le principe du siphon que l'on peut expliquer la nature des sources intermittentes.

EMMA.

Qu'entendez-vous par des sources intermittentes?

LE PÈRE.

Ce sont des courans d'eau qui ne coulent que périodiquement. Une figure vous donnera une idée plus claire du sujet, qu'une foule de définitions dénuées de ce secours. GFC (*pl.*

IV, *fig.* 30.) représente une ouverture dans le sein d'une montagne au fond de laquelle C, la cavité CED forme une sorte de siphon naturel : or à mesure que cette cavité se remplit par le moyen de la pluie ou de la neige qui filtre à travers les pores de la terre, l'eau s'élève graduellement dans la jambe CE jusqu'à ce qu'elle ait atteint le niveau horizontal *hh*. Elle commence alors à déborder par la jambe ED, et continue à décharger une quantité d'eau d'autant plus considérable que l'eau s'élève plus

haut, jusqu'à ce qu'elle coule à plein canal, et alors, d'après le principe du siphon, elle ne cesse de s'extravaser que lorsque l'eau descend au niveau *ii* : une fois parvenue à ce niveau, l'air se précipite dans la cavité, et interrompt le siphon.

CHARLES.

Et une fois qu'elle est descendue aussi bas, elle ne peut plus déborder de nouveau que la cavité ne soit remplie, ou au moins mise au niveau *hh*, ce qui, comme elle n'est alimentée que par la filtration de l'eau à travers les terres,

exige beaucoup de tems.

LE PÈRE.

Sans contredit. M. Clare, dans son traité sur le Mouvement des fluides, jette beaucoup de lumière sur ce sujet, en citant un étang situé à Gravesende, dont l'eau déborde pendant tout le tems que la marée met à remonter dans une rivière adjacente, et qui rentre dans son lit lorsque la marée se retire. Un autre exemple de ce phénomène, mentionné par le même auteur, est une source dans le comté de Derbyhire. Cette source qu'on appelle le

Puits de mariage, coule abondamment avec un bruit cadencé pendant quelques minutes, et s'arrête ensuite. A Lambourn, dans le comté de Berkshire, il y a un ruisseau qui, dans l'été, a un cours suffisant pour faire tourner un moulin, mais qui pendant l'hiver ne fournit presque point d'eau du tout.

DIALOGUE XIX.

De la cloche du plongeur.

LE PÈRE.

PRENEZ ce verre à boire, et enfoncez-le, en le tenant renversé, dans une cuve d'eau.

CHARLES.

L'eau ne s'élève dedans qu'à environ un quart de pouce. Si j'entends bien ce sujet, l'air qui remplissoit le verre avant que je le misse dans l'eau, est maitenant réduit par la compression en un plus petit es-

pace, et c'est cette masse d'air comprimé qui empêche l'eau de pénétrer plus avant dans le verre.

LE PÈRE.

On a imaginé d'après ce principe, des machines au moyen desquelles des hommes peuvent marcher au fond de la mer avec autant de sûreté que sur la terre. La première machine de cette espèce qui ait été faite, a été singulièrement perfectionnée, il y a plus d'un siècle, par le docteur Halley.

CHARLES.

Avoit-elle la forme d'une cloche?

LE PÈRE.

Oui sûrement, et comme il falloit beaucoup de force pour résister à la pression de l'eau, il la fit faire de cuivre. La *fig.* 31, *pl.* IV est une représentation de cet instrument. Le fond avoit 5 pieds de diamètre, celui de l'extrémité supérieure 3 pieds, et la hauteur entière de la cloche étoit de 8 pieds. Pour que cette cloche pût s'enfoncer verticalement, les bords de son extrémité inférieure étoient chargés de quantité de boulets de plomb.

EMMA.

Cela devoit former un cabinet assez grand ; mais comment put-il parvenir à l'éclairer ?

LE PÈRE.

Le jour pénétroit dans cette cloche par des verres sphériques fixés au sommet de la machine.

CHARLES.

De quelle manière les plongeurs qui étoient dans cette cloche pouvoient-ils être approvisionnés d'air ?

LE PÈRE.

On leur envoyoit des barils

remplis d'air frais et rendus suffisamment pesans pour parvenir jusqu'à eux. Tous ces barils représentés par C avoient un tuyau de cuir qui communiquoit avec l'intérieur de la cloche, et un robinet, placé à la partie supérieure de la cloche, laissoit échapper l'air corrompu.

EMMA.

Les petits hommes paroissent être très-contents sur leur sièges sous la cloche, mais je vous avoue que je ne serois pas charmée de me trouver avec eux.

LE PÈRE.

Vous avez peut-être raison ; mais le principal inconvénient que les plongeurs éprouvent, procède de la condensation de l'air dans la cloche : cette condensation, quoiqu'elle soit très-peu considérable dans un verre à bière, est très-forte à de grandes profondeurs, et opère une pression considérable sur toutes les parties du corps, mais plus particulièrement dans les oreilles, et produit la même sensation que si on y enfonçoit des tuyaux de plumes. Cette sensation ne dure pas long-

tems, car l'air pénétrant par sa pression les pores de la peau, devient bientôt aussi dense dans l'intérieur qu'à l'extérieur des corps, et alors le sentiment de la pression cesse.

EMMA.

Ces hommes pourroient boucher leurs oreilles avec du coton.

LE PÈRE.

Il y eut un de ces plongeurs qui se crut autant de finesse que vous, et qui, au défaut de coton, mit du papier mâché dans ses oreilles. A mesure que

la cloche descendit, le papier pénétra de force dans les cavités de ces organes, et ce fut avec la plus grande peine qu'un chirurgien put parvenir à en faire l'extraction. Ce plongeur pensa même en perdre la vie.

CHARLES.

Les plongeurs peuvent-ils rester long-tems sous l'eau ?

LE PÈRE.

Quand les choses sont bien disposées, ils peuvent, si le besoin l'exige, y rester plusieurs heures sans le moindre inconvénient.

EMMA.

Mais comment peut-on les remonter ?

LE PÈRE.

Comme on les descend ordinairement le long d'un navire, et qu'ils emportent avec eux un long cordon auquel une sonnette se trouve fixée dans le vaisseau, ils n'ont qu'à tirer le cordon, et aussitôt les gens de l'équipage les remontent.

CHARLES.

Que représente la figure E ?

LE PÈRE.

Un homme détaché de la

cloche avec une espèce de sébille de plomb renversée sur sa tête. Un autre tuyau de cuir très-flexible est fixé à cette espèce de sébille pour lui procurer aussi souvent qu'il le désire, de l'air frais de la cloche; et au moyen de cette méthode, un homme peut se promener à la distance de 80 ou 100 toises de la machine.

EMMA.

Il faut espérer que ses camarades n'oublieront pas de lui fournir de l'air.

LE PÈRE.

Si sa tête est un peu au-des-

sus de cette partie de la cloche à laquelle le tuyau communique, il peut, au moyen d'un robinet, s'en procurer autant qu'il le veut ; et celui-là est toujours le mieux servi qui se sert lui-même.

CHARLES.

Je crois que c'est un principe très-juste, et ce seroit une très-grande sottise, dans le cas dont nous parlons, de dépendre d'un autre pour une chose que l'on peut faire soi-même.

DIALOGUE XX.

De la cloche du plongeur.

LE PÈRE.

Vous voyez comment, au moyen de cette invention, les parties d'un vaisseau naufragé sont sauvées du gouffre de l'Océan, et comment il y a des gens qui peuvent gagner leur vie à pêcher des perles et du corail.

EMMA.

Est-ce qu'il n'y a pas des accidens inévitables attachés à cette profession?

LE PÈRE.

Il est peu de métiers, si simples qu'ils soient, dont l'exercice n'expose à quelque danger, si l'on pêche par le défaut de soins et d'attentions. La cloche du plongeur couta la vie à M. Spalding et à son compagnon qui descendirent au fond de la mer pour recouvrer les effets naufragés du vaisseau des Indes anglais l'*Impérial*. Ils avoient descendu 2 fois, mais à la 3me. fois ils restèrent environ une heure sous l'eau, et reçurent deux barils d'air, mais comme on s'aperçut qu'ils ne

repondoient plus aux signaux qu'on leur faisoit, les gens de l'équipage les remonterent, et les trouverent morts tous les deux dans la cloche. Cet accident fut causé par l'entrelassement de quelques cordes qui empêcha ces malheureux d'annoncer leurs besoins à leurs compagnons. M. Day périt aussi à Plimouth dans une cloche de plongeur de son invention. Il avait gagé de rester pendant l'espace de douze heures à 100 pieds de profondeur dans l'eau.

CHARLES.

Ces accidens funestes mirent-ils fin à de pareilles expériences?

LE PÈRE.

Ils ont conduit à des perfectionnemens dans la construction et l'usage de cette machine. M. Smaeton s'est servi avec beaucoup de succès d'une caisse carrée de fonte, (*pl.* IV, *fig.* 32.) dont le poids l'entraînoit de lui-même au fond. Cette caisse avoit 4 ½ pieds de hauteur et de longueur, sur 3 de large, et fournissoit

par conséquent assez de place à deux personnes assises pour travailler à la fois dans son intérieur.

EMMA.

Qu'est-ce que c'est que ces choses rondes qu'on voit au sommet ?

LE PÈRE.

Ce sont quatre grosses pièces de verre qui servent à donner du jour. Le grand avantage que cette machine avoit sur la cloche de M. Halley, c'est que les plongeurs étoient, sans qu'ils s'en occupassent,

constamment fournis d'une provision d'air très-abondante, au moyen d'une pompe foulante que l'on faissoit jouer dans un bateau au-dessus de la surface de l'eau.

CHARLES.

Cette pompe n'est pas représentée dans la figure.

LE PÈRE.

Regardez à la figure qui se trouve à côté, (*pl.* IV, *fig.* 33.) et qui représente une machine à plongeur d'une construction différente. Elle a été inventée par le très-ingénieux et très-

respectable professeur, M. Adam Walker (*) qui a eu la bonté de me permettre d'en copier le dessin.

Cette machine a la forme d'une tonneau conique, mais elle n'a guère qu'un tiers de la grosseur de celle de M. Smaeton. Les boulets que l'on voit à sa base sont de plomb, et assez pesants pour la faire descendre à fond d'elle-même. Un tube recourbé de métal *a b c* est attaché à l'extérieur de la

(*) Voyez le Système de physique de Walker, 2 vol. in-4°.

machine; il est armé d'un robinet *a*, qui communique à l'intérieur, et d'un tube flexible de cuir fixé à son extrémité *c*. Ce tube communique à une pompe foulante *d* qui fournit abondamment d'air frais le plongeur.

EMMA.

Peut-il se porter çà et là avec la machine?

LE PÈRE.

Très-promptement, car la pression de l'eau étant égale en tous sens, il éprouve peu de résistance de ce fluide, et

au moyen de ce que les cordes et le tube de cuir sont flexibes, il peut, sous cette espèce de tonneau conique, se porter à plusieurs toises en se tenant dans une posture perpendiculaire. Comme il a aussi un accès plus facile des objets naufragés que dans une cloche d'un volume embarrassant, il peut aisément y attacher des cordes et y faire toutes sortes d'opérations aussi commodément que sur la terre sèche. M. Walker assure que la plus grande partie des effets naufragés du riche vaisseau le

Belgioso, a été retirée de la mer par le moyen de cette machine. L'anecdote suivante, racontée par ce physicien, amusera nos jeunes lecteurs.

Comme le plongeur avoit une quantité d'air considérable, il crut qu'il pourroit entretenir une chandelle allumée dans sa machine, et descendre par conséquent de nuit au fond de la mer; il en fit l'expérience, et se trouva aussitôt environné de poissons dont quelques-uns étoient fort gros et tels qu'il n'en avoit jamais vus; ils vinrent fo-

lâtrer autour de la cloche et flairer ses jambes. Ce passe-tems lui causa beaucoup de frayeur, parce qu'il craignoit que quelque gros poisson ne poussât plus loin la témérité; il sonna par conséquent pour qu'on le remontât, et les habitans des ondes l'accompagnèrent obligeamment jusqu'à la surface de la mer.

DIALOGUE XXI.

Des Pompes.

LE PÈRE.

Voici un modèle en verre d'une pompe ordinaire (*pl.* IV, *fig.* 34.) qui agit par la pression de l'atmosphère sur la surface de l'eau dans laquelle elle est placée.

EMMA.

C'est comme la pompe qui est dans la cour.

LE PÈRE.

Le principe sur lequel elle

est construite, est exactement le même. *a* représente une virole ou un cercle, soit de bois, soit de métal entouré de cuir, de manière qu'il puisse remplir exactement le cylindre A. Au-dessus de ce cercle est une soupape de métal, dont une partie sert de charnière pour la laisser s'ouvrir et se fermer.

CHARLES.

Qu'est-ce que c'est qu'une soupape, mon papa?

LE PÈRE.

On peut la décrire comme une espèce de couvercle ou

de porte de trappe, qui s'ouvre dans un tube, et qui plus on la pousse en dehors, plus elle se ferme hermétiquement; de sorte que, ou elle admet l'entrée d'un fluide dans le tube et prévient sa retraite, ou elle lui permet de s'échapper et empêche sa rentrée.

Examinez maintenant la figure. Le bras et la tringle *r* se terminent par l'étrier *s* qui traverse le piston, et lui est fortement fixé en dessous par une vis. Au-dessous de ce piston et au-dessus d'un tube d'un plus petit calibre comme *z*, est

une autre soupape *v*, qui s'ouvre de bas en haut, et qui servant à introduire l'eau, lui permet de monter, mais non de descendre.

EMMA.

Cette soupape est ouverte maintenant, ce qui nous laisse voir l'orifice du tube inférieur, mais je n'aperçois pas la soupape supérieure.

LE PÈRE.

Elle est supposée fermée, et dans cette situation le piston *a* est retiré en haut, et comme il joint hermétiquement, il

écarte la colonne d'air qui repose sur son sommet, et laisse par conséquent un vide dans la partie du cylindre entre le piston et la soupape inférieure.

CHARLES.

Je vois maintenant la raison pour laquelle on lève le bras de la pompe, parce qu'alors le piston descend jusqu'à la soupape inférieure, et qu'en remontant ensuite, il produit le vide par son ascension.

LE PÈRE.

Et plus le piston approche de la soupape inférieure, plus le vide est parfait.

Vous savez que le poids de l'atmosphére exerce sur tous les corps, près la surface de la terre, une pression égale à environ 14 ou 15 livres par pouce carré. Cette pression sur l'eau dans le puits au fond duquel l'extrémité inférieure du tube est fixée, force l'eau d'entrer dans le tube *z*, et de s'y élever au-dessus de son niveau jusqu'à *l*.

CHARLES.

Que devient l'air qui étoit dans cette partie du tube?

LE PÈRE.

Vous allez voir l'opération.

Je vais mettre le modèle dans un bassin rempli d'eau qui se met maintenant de niveau dans le tube *z* avec l'eau du bassin. Je tire le piston qui cause un vide dans le cylindre A.

EMMA.

Mais la soupape *v* s'est ouverte, et maintenant l'eau s'est élevée jusqu'à *l*.

LE PÈRE.

C'est parce que lorsque l'air a été retiré du cylindre A, il ne s'exerçoit aucune pression sur la soupape *v* pour balancer celle qu'elle éprouve en des-

sous, conséquemment l'air qui est renfermé dans le tube *z* a ouvert la soupape *v*, et partie de cet air s'est précipitée dans *a*; mais aussi-tôt qu'une partie de l'air a quitté le tube *z*, la pression de l'atmosphère sur l'eau dans le bassin est devenue plus forte que celle de l'air restant dans le tube, et par conséquent l'eau a été forcée de s'élever dans l'intérieur de ce tube, par l'excès de cette pression, jusqu'à la hauteur de *l*.

CHARLES.

La soupape *v* se referme de nouveau.

LE PÈRE.

C'est parce que l'air s'étant répandu également entre le niveau de l'eau en *l* et le piston *a*, les pressions qui s'exercent en dessus et en dessous de la soupape sont parfaitement égales, et la raison pour laquelle l'eau ne s'élève pas plus haut que *l*, provient de ce que non-seulement l'air est également répandu dans cet espace, mais de ce qu'il est de la même densité que l'air du dehors. Abaissez le piston *a* de nouveau.

EMMA.

Je viens de voir la soupape du piston s'ouvrir.

LE PÈRE.

C'est que l'air renfermé entre le piston et la soupape *v* n'avoit d'autres moyens pour s'échapper que de soulever la soupape en *a*. Je vais remonter le piston.

CHARLES.

L'eau s'est élevée au-dessus de la soupape *v* jusqu'à la hauteur *m*.

LE PÈRE.

Je suis persuadé que vous

pouvez indiquer la cause de cet effet.

CHARLES.

C'est parce que lorsque j'ai soulevé le piston, l'air qui se trouvoit entre *l* et la soupape *v* s'est précipité dans A, et que la pression extérieure de l'atmosphère a forcé l'eau de le suivre.

LE PÈRE.

Et maintenant cette portion d'air reste entre la surface de l'eau *m* et le piston; mais la première fois qu'on poussera le piston, l'eau s'élevera au-dessus de la soupape du piston,

et en le relevant de nouveau, cette eau sera forcée de sortir par le tuyau de décharge.

EMMA.

Est-ce que l'action de décharger l'eau fera ouvrir de nouveau la soupape, et amenera une nouvelle provision de ce liquide?

LE PÈRE.

Oui, ma fille, chaque fois qu'on fait monter le piston, la soupape inférieure se lève, et celle supérieure s'abaisse; mais toutes les fois qu'on baisse le piston, la soupape inférieure s'abaisse et celle supérieure se lève.

EMMA.

Cette méthode d'élever l'eau est si simple et si facile, que je suis surprise qu'il y ait des gens qui se donnent la peine de tirer de l'eau de puits très-profonds avec des seaux, tandis qu'ils pourroient l'obtenir beaucoup plus facilement avec le secours des pompes.

LE PÈRE.

Il faut que vous sachiez, mon enfant, que le jeu de la pompe, si merveilleux et si simple qu'il soit, est très-limité. Si l'eau d'un puits s'élève à plus

de 32 à 33 pieds (mesure anglaise) au-dessus de la soupape *v*, c'est en vain que vous leverez et abaisserez le piston, vous n'en obtiendrez rien.

CHARLES.

Cela paroît étrange; mais pourquoi plus particulièrement 32 à 33 pieds?

LE PÈRE.

Je vous ai déjà dit que c'étoit le poids de l'atmosphère qui forçoit l'eau de prendre la place du vide de la pompe; or si ce poids étoit illimité, l'action de la pompe le seroit

aussi; mais le poids de l'atmosphère est environ de 14 ou 15 livres par pouce carré, et une colonne d'eau d'environ 33 pieds de hauteur, dont la surface n'est que d'un pouce carré, pèse aussi 14 ou 15 livres.

CHARLES.

Le poids de l'atmosphère ne balancera ou ne tiendra par conséquent en équilibre qu'une colonne d'eau de 33 pieds de hauteur, et ne pourra pas supporter une colonne d'eau plus élevée; il aura encore moins la force de l'élever.

EMMA.

En ce cas une pompe ne serait d'aucune utilité dans les puits que j'ai vus près de la côte du comté de Kent, et qui ont plus de 100 pieds de profondeur?

LE PÈRE.

Il n'y a pas de doute; le piston d'une pompe ne doit jamais s'élever à plus de 28 pieds au-dessus de l'eau, car il est des tems où la pression de l'atmosphère est d'une pesanteur tellement au-dessous de celle qui lui est ordinaire, qu'une

colonne d'eau d'un peu plus de 28 pieds égalera le poids entier de l'air du même diamètre.

DIALOGUE XXII.

De la pompe foulante; de la pompe à feu; de la pompe de Verat; et de la presse hydraulique.

CHARLES.

Pourquoi appelle-t-on pompe foulante celle qui est représentée par la figure 35, planche IV?

LE PÈRE.

C'est que non-seulement elle élève l'eau dans le cylindre A, comme la pompe ordi-

naire, mais qu'elle la pousse ensuite dans le réservoir K K.

EMMA.

Comment se fait cettte opération, papa?

LE PÈRE.

Le tuyau et le corps de pompe sont les mêmes que dans l'autre pompe, mais le piston n'a pas de soupape; il est formé d'un corps solide, et joint hermétiquement avec le corps de pompe; de sorte qu'aucune parcelle d'eau ne peut s'élever au-dessus de lui.

CHARLES.

L'eau s'élève-t-elle par la soupape *a*, comme elle faisoit dans la dernière pompe?

LE PÈRE.

Lorsqu'on lève le piston ou le plongeur G, il se forme un vide dans la partie inférieure du corps de pompe, où la pression de l'air sur le puits fait élever l'eau comme vous allez le voir.

EMMA.

La soupape s'est refermée.

LE PÈRE.

L'eau ne pouvant pas rétro-

grader, et étant un fluide qui de sa nature est presque incompressible, elle s'échappe, lorsqu'on abaisse le piston, par le tuyau M et à travers la soupape *b* dans le vaisseau K.

CHARLES.

Quoique l'eau ne s'élève qu'à la hauteur de *h*, elle se porte cependant par le tuyau F à une certaine hauteur.

LE PÈRE.

Le tuyau F *i* est fixé au sommet du vaisseau qu'il remplit hermétiquement, de sorte que l'air ne peut pas s'en échapper

après que l'eau est plus élevée que *i*, extrémité inférieure du tuyau.

EMMA.

Alors la quantité entière de l'air qui occupoit l'espace F *b*, est réduite par la compression en un plus petit espace *h* F.

LE PÈRE.

Vous avez raison, et c'est ce qui fait que la forte compression qu'il exerce encore sur l'eau dans le vaisseau, la force de passer à travers le tube F, comme vous le voyez.

CHARLES.

Et plus la condensation est forte, c'est-à-dire, plus vous forcez l'eau d'entrer dans le vaisseau K, plus le jet de ce liquide sera élevé.

LE PÈRE.

Certainement, et il y a cette différence entre la pompe foulante et la dernière, que l'on ne connoît pas les limites de la hauteur à laquelle l'eau peut être élevée avec la première, parce que le terme de la condensation de l'air n'est pas connu.

La machine du pont de Londres présente un mécanisme très-curieux, et fondé sur le principe de la pompe foulante. Le rouage de cette machine est construit de telle manière, que le cours de l'eau le fait mouvoir en deux sens opposés. Cette mécanique élève 140,000 tonnes d'eau par jour.

EMMA.

Y a-t-il quelque règle pour calculer la hauteur à laquelle une pompe puisse élever l'eau?

LE PÈRE.

Si la condensation de l'air

est double de celle du poids de l'atmosphère, sa pression élèvera l'eau à 33 pieds; si la condensation forme le triple de celle de l'atmosphère, l'eau s'élèvera à 66 pieds, et ainsi de suite, en allouant une addition de 33 pieds de hauteur pour chaque accroissement de l'unité au nombre qui exprimoit la condensation de l'air.

CHARLES.

Est-ce d'après ce principe que sont construites les pompes à feu?

LE PÈRE.

Elles sont toutes établies sur le même principe, mais elles sont munies de deux corps de pompe par lesquelles l'eau est alternativement portée dans le récipient d'air ; par ce moyen la condensation est beaucoup plus forte. L'eau forme en s'échappant un courant continuel, et s'élance avec tant de rapidité, qu'elle écrase et dissipe le feu plutôt qu'elle ne l'éteint.

Cette figure (*pl.* IV, N°. 36.) est la représentation d'une méthode d'élever l'eau des puits

d'une profondeur considérable.

EMMA.

Est-ce un procédé plus commode que celui de la roue et de l'axe ?

LE PÈRE.

La roue et l'axe ne sont propres qu'à tirer de l'eau avec des seaux, tandis que la pompe à corde est destinée à porter l'eau dans un réservoir à la plus haute élévation. Elle consiste en trois cordes de crin posées sur les poulies A et B, qui ont chacune trois gorges. La poulie inférieure B est im-

mergée dans l'eau, où elle est tenue suspendue par un poids *x*. Ces poulies sont mues avec beaucoup de vivacité par des rouages dont on multiplie à cet effet le nombre, et les cordes dans leur ascension entraînent une grande quantité d'eau qu'elles déchargent dans le réservoir *z*, d'où on peut la transporter ailleurs par des tuyaux de conduite. Les cordes ne doivent pas être séparées de plus d'un pouce les unes des autres.

EMMA.

Pour quelle raison, papa?

LE PÈRE.

Parce qu'alors une espèce de colonne d'eau s'élevera entre les cordes auxquelles la pression de l'atmosphère la fait adhérer.

CHARLES.

Est-ce que cette colonne d'eau ne devroit pas dans son ascension retomber par sa propre pesanteur ?

LE PÈRE.

C'est ce qui auroit lieu, si la grande vélocité des cordes n'occasionnoit pas près d'elles une raréfaction considérable.

Les parties adjacentes de l'atmosphère pressant conséquemment contre le vide qui se forme, tendent à soutenir l'eau. Il faut aussi compter pour beaucoup l'attraction de cohésion qui existe entre l'eau et les cordes.

EMMA.

Peut-on de cette manière élever une quantité considérable d'eau?

LE PÈRE.

Il existe à Windsor (*) une

(*) Il est bien singulier que la pompe de Verat, qui est l'invention d'un

pompe de cette espèce, qui, avec l'effort d'un seul homme, élève environ neuf gallons (environ 36 pintes) d'eau par minute, d'un puits de 95 pieds de profondeur. Lorsque la pompe commence à être mise en mouvement, la colonne d'eau adhérente à la corde est toujours moins considérable que lorsqu'elle a joué pendant quelque tems, et la quantité d'eau continue d'augmenter jusqu'à ce que l'air envi-

français, soit abandonnée en France, tandis qu'elle est si utilement employée en Angleterre. (*Note du Traducteur.*)

ronnant partage son mouvement. Il y a aussi dans le même endroit, à la tour ronde, une de ces pompes qui élève l'eau d'un puits profond de 178 pieds.

CHARLES.

Vous nous avez dit que lorsque nous aurions examiné et entendu la construction des soupapes, vous nous expliqueriez l'action de la presse hydraulique.

LE PÈRE.

C'est effectivement le moment de nous en occuper, et nous finirons par cet objet nos

entretiens hydrostatiques.

Il faut revenir à la planche II, fig. 14. *a* est un fort cylindre de fonte, rôdé avec beaucoup d'exactitude, afin que le plongeur *e* puisse joindre très-exactement. Je n'ai pas besoin de vous dire que la petite figure représente une pompe foulante avec un piston solide *c*, ainsi que la soupape *n* qui s'ouvre de bas en haut, et à travers laquelle l'eau est menée dans le tuyau *no*. En baissant le piston *c*, l'eau qui est dans *no* est forcée de passer par la soupape *x* dans le fond

du cylindre, et fait remonter le plongeur *e*.

CHARLES.

Quest-cē que représente *m*?

LE PÈRE.

Une botte de foin ou un sac de coton, ou tout autre substance que l'on veut réduire en un espace vingt ou trente fois moins considérable que celui qu'elle occupe ordinairement.

EMMA.

Je vois toute l'opération. Plus l'on fait entrer d'eau dans *e o*, plus la hauteur à laquelle le plongeur s'élève est grande,

et par conséquent plus la substance se trouve comprimée.

LE PÈRE.

Chaque fois qu'on lève le bras du lévier, l'eau du puits qui sert de moteur à la presse hydraulique se précipite dans le corps de la pompe; lors donc qu'on abaisse le bras du lévier, l'eau est poussée dans le cylindre, et comme les liquides pressent, ainsi que nous l'avons dit, en raison de leur base et de leur hauteur, il en résulte que si une force quelconque est appliquée au piston dans le corps de la pompe, cette

force s'exerce contre le plongeur en raison de son diamètre; c'est-à-dire que si le piston du corps de pompe a deux pouces de diamètre, et que le cylindre en ait vingt, la pression contre l'objet à comprimer sera cent dix fois plus forte, parce que les surfaces sont entr'elles comme les carrés des diamètres ; si donc le piston éprouve un effort de 110 livres, le plongeur en supportera un de 11,000. La puissance de cet instrument ne connoît de limites que la force des matériaux dont il est com-

posé, et celle qui lui est appliquée.

M. Walker dit qu'un seul homme placé en S peut avec une machine de cette espèce, reduire du foin, du coton, etc. en un espace vingt fois moins considérable que celui qu'il occupoit auparavant; donc en employant la presse hydraulique, on peut faire qu'un vaisseau qui est chargé de cette espèce de cargaison, en contienne vingt fois plus qu'il ne le feroit sans le secours de cet instrument.

FIN DU SIXIÈME VOLUME.